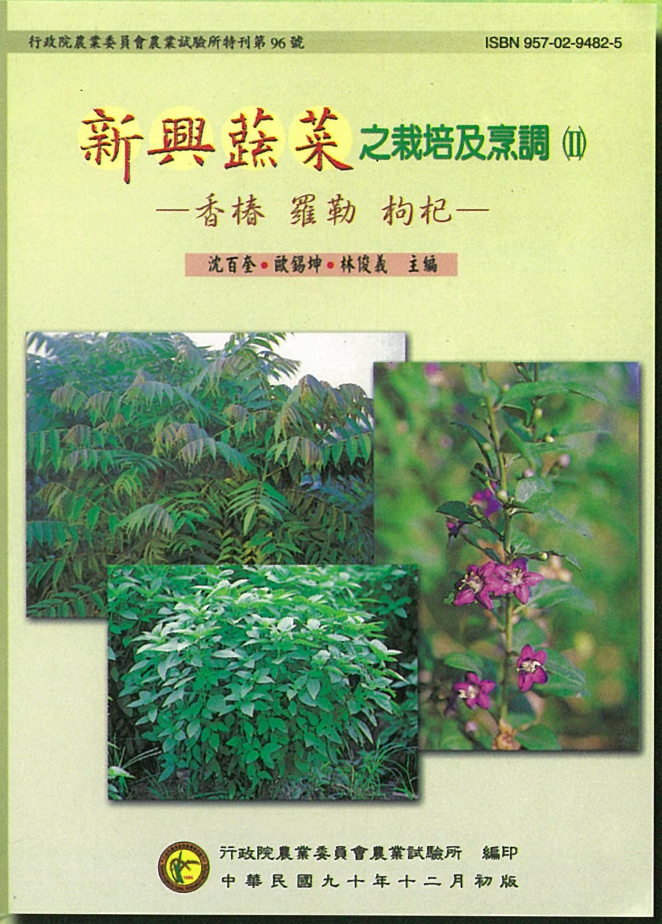
新書介紹

【新興蔬菜之栽培及烹調II】



◎圖/文 園藝組沈百奎

隨著國民所得的提高，生活水準日益提升，消費者的飲食習慣逐漸朝向健康、美味為優先。而新興蔬菜具有新鮮、少量、多樣化，且在生長環境上具有耐熱、耐濕及對病蟲害較有抗性等特性，有鑑於此，本所乃進行新興蔬菜品種之收集，總計已收集了31種131品系，進行各項營養成份分析及栽培技術改進等研究。本書主要介紹香椿、羅勒及枸杞等三種新興蔬菜近年來改良之栽培方法，並將其烹調食用方式詳實介紹，供各界參研，期使大家能自日常飲食中吃出健康。

ISSN 1017-0863
GPN: 2007900008
定價：NT$20元

ISSN 1017-0863

技術服務

- 影響農業研究人員投稿推廣性雜誌之因素分析
- 簡介農作物光譜—植被光譜特徵與植體水分含量之關係
- 代謝剖析圖是基因組的碑文嗎—代謝基因組學簡介
- 大陸地區中藥植物之栽培與發展考察紀實
- 臺灣新紀錄—爲害落花生根部之鳳梨嫡粉介殼蟲

50
91年6月出刊

發行單位：行政院農業委員會農業試驗所

目錄

第十三卷第二期
中華民國九十一年六月出版

<農業推廣>
01 影響農業研究人員投稿推廣性雜誌之因素分析 —— 楊舜臣

<植物生理>
07 簡介農作物光譜—植被光譜特徵與植體水分含量之關係 —— 陳榮坤 楊純明

<生物技術>
14 代謝剖析圖是基因組的碑文嗎—代謝基因組學簡介 —— 王強生

<農業專論>
16 大陸地區中藥植物之栽培與發展考察紀實 —— 胡敏夫 劉新裕 林義恭

<應用動物>
21 利用花虻協助作物授粉 —— 吳子淦 羅幹成 劉新裕
23 臺灣新紀錄—為害落花生根部之鳳梨嫡粉介殼蟲 —— 黃守宏 翁振宇 鄭清煥

<農業化學>
25 當今農業對輪作制度應有的認識—輪作制度與永續性農業的關係 —— 譚增偉 王鐘和

<作物種原>
30 中華民國農作物新公告命名品種 —— 魏趨開 邱輝龍 陳述 范明仁

封面說明：

本所歷經九年育成食用白玉米新品種—臺農4號，已於91年2月5日經新品種命名審查委員審議通過。本品種適合於水煮及碳烤方式食用，為本省鮮食玉米的新選擇。

◎圖／文　農藝組謝光照

出 版 者／行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月／民國79年3月
發 行 人／林俊義
總 編 輯／安寶貞
執行編輯／黃淑華、陳盈佑、楊舜臣
地　　址／台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址／http://www.tari.gov.tw
電　　話／(04)23302301～5
展售書局／
三民書局／台北市重慶南路一段62號　(02)23617511
國家書坊台視總店／台北市八德路三段10號　(02)25781515
五南文化廣場／台中市中山路2號　(04)22260330
新進圖書廣場／彰化市光復路177號　(04)7252792
青年書局／高雄市青年一路141號　(07)3324910
承 印 者／榮裕實業股份有限公司
台中市南區大慶街二段20號
電話：(04)22624469 · 22618008
定　　價／NT 20 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN: 2007900008
ISSN: 1017-0863　　NT$20

影響農業研究人員投稿推廣性雜誌之因素分析

◎農試所技術組　楊舜臣

一、前　言

台灣農業技術創新和改進，一直是促進農業發展之重要因素。在農業技術創新傳播過程中，農業試驗改良場所負有配合農業施政目標與從事技術發展並推廣傳播農民使用之職責。縱觀光復迄今五十餘年來，農業試驗改良場所對本省農業、農民與農村發展的貢獻，深受各方之肯定。

從農業知識資訊體系(AKIS)的角度來看，農業推廣印刷物在農業研究、推廣與採用者(農民)三個副體系之間扮演著一個重要的介面，在現今資訊社會急速發展、擁有資訊即掌握競爭優勢之要求下，以往的草根性傳播及被動性提供資訊的模式已漸不敷現代農民的需求，轉而主動性尋找農業資訊的傳播媒介，而農業推廣印刷物爲其容易獲得之媒介之一。

農業試驗改良場所爲配合政府農業政策，定期發行「農業專訊」季刊(前身爲農業推廣簡訊)，各機關視需要自定發行數量贈送核心農民、產銷班幹部、青年農民及農業推廣機構團體等。其主要內容包括農業政策、農業技術與新知、農業推廣活動、產銷動態及農友信箱等單元。

行政院農業委員會農業試驗所發行之「技術服務」季刊屬農業推廣性雜誌，其內容包括農業政策、農業技術與新知、農民函詢農業技術問題解答等單元，與各改良場所發行之「農業專訊」季刊性質相似，其邀稿對象皆爲單位內之研究人員。若以投入與產出的觀點來看，各試驗改良場所每年所研提之試驗研究計畫數近2,000個，平均每個試驗改良場所每年有近上百個研究計畫，計畫成果理應頗爲豐碩，然實際的產出卻不盡相同。有基於此，本研究將藉由推廣性雜誌傳播知識的特性，以科層體制下之農業試驗所爲例，探討影響農業研究人員運用推廣性雜誌傳播創新知識之因素。

二、農業試驗研究機構組織科層化之特性

科層制，是英文Bureaucracy的中譯，較具中性的意義，有人另譯爲「官僚制」，則帶有貶義。農業試驗所屬政府行政體制中的農業科研組織，負有配合政府施政目標從事技術研發，推廣傳播農民使用之職責，屬任務導向的研究組織，其組織結構具有：一、組織設計及部門分化，二、權威領導與控制，三、報酬與激勵系統，四、資源與督導系統等特徵。

作者：楊助理研究員舜臣
聯絡電話：04-23302301轉451

農業試驗所創立於1895年，是本省歷史最悠久，規模最完善的農業試驗研究機構，以從事農藝及園藝作物之遺傳、育種、生理、組織培養、土壤肥料、植物營養、病蟲害防治及農業機械等之科技研究，以改進各種農作物產量與品質爲宗旨。因此，其肩負的責任是產生、試驗、調適與轉化農業知識技術，並推廣予農民使用之職責。而農業推廣性雜誌又爲其傳播知識之中介媒介之一，因此藉由瞭解影響農業研究人員運用推廣性雜誌傳播創新知識之因素，將有助於提供各農業試驗改良場所編印農業專訊時之參考。

(一)權威領導與控制

權威(authority)是主管制定決策、指揮及配置資源的正式和合法性權力，權威奠基於工作職位，有了權威，組織才能使管理者指揮協調各部門工作人員實現目標。權力(Power)則是在組織內，個人對他人行爲產生影響的能力，其來源爲：1. 法律性或職位性權力，行政者因職位上獲得的權威，使他有權力影響組織下屬成員，法律性權力主要使用在部屬領導、控制、升遷、獎懲、職位移動、裁決事項上面。2. 個人吸引力，行政者因其品格或外貌上的特徵，對組織屬員產生好感或吸引力，而願意接受他的影響，這種權力通常使用在對屬員的鼓勵情意上面。3. 專家性權力，行政者因其學識和專業性知識技能，使屬員尊重他的意見，而願意追隨他來推行工作。

因此，當機關首長認同推廣性雜誌之重要性時，其利用職位上之權力要求或分配各系室提供稿件以解決其稿件不足之問題時，即具科層組織－權威領導與控制特徵。

(二)報酬與激勵制度

報酬制度(reward system)是最基本的工作與成就動機。公立組織中的人員由於缺乏企業組織的紅利或獎金，僅能依靠由國家統一規定的依照年資、職等而制定的薪資等級來按月領薪以爲工作所得與維持家計。先前，農業試驗研究機構對於投稿於機關內發行之刊物，皆有發放稿費以做爲投稿之報酬，後因另有規定若與研究相關之題材不得支領稿費之約束下，許多研究機構也已取消發放稿費之福利。因此，適當的報酬，也許能提高稿件之投稿率。

激勵制度(incentive system)是利用外在報酬以外的手段來促進工作熱忱的方法，公立組織中的人員目前主要是以年度考績評定與升遷爲主要的激勵行爲。目前農業試驗所已將研究人員發表研究報告情形列爲年度打考績的重要參考指標，就其評分標準而言，發表於研究性學術刊物，報告主筆人可得三分，而推廣報導性刊物報告主筆人僅得一分，差距頗大。

由於科層體制下考績的評定並非公平客觀，對於資歷深者影響無預期所見。因此，對於新進人員而言，在爭取其考績評分時，激勵制度也許是提高投稿率之有效方式。

三、農業推廣性雜誌在農業試驗研究機構知識流動中之角色

在農業知識資訊體系(AKIS)中，農業知識是內含在個別行動者的認知結構，而知識和實際世界之間具有界面(interface)，農業知識要有效的流通，很重要的工作是要將其轉換成大家都能瞭解的農業資訊(agricultural information)，藉由資訊的流通才能達到知識有效傳播或流動的功能，從傳播學的觀點來看，就是要將知識或資訊經由譯碼(encode)和解碼(decode)的程序做交換，而傳播媒介的使用，將影響到農業知識資訊體系間訊息溝通之順利與否。

農業推廣印刷物爲提供農民學習，提高農民認知層次的媒介。雜誌爲大衆傳播媒介之一，在衆多傳播工具中，速度雖低於報紙、廣播與電視，但高於書籍。農業雜誌(農業專訊、專刊)定期出刊的特性，對農業試驗研究機構之研發成果能隨時做完整的介紹，比報紙、廣播與電視更深入而詳盡，簡芙蓉(1996)針對農業雜誌未來走向意見之調查研究中顯示，有七成六一的受訪者認爲閱讀農業雜誌對他們有幫助。蕭崑杉(1997)在農業資訊傳播體系之評估中，有三成二的受訪農民反應農業定期刊物是最常利用之媒介，可見農業定期雜誌是農民獲取農業新知的重要管道。

農業研究依其特徵可分爲基礎性的研究與應用性的研究二種，研究人員每年兼負研提新的研究計畫及撰寫研究報告並將具體之研究成果推廣予農民使用之職責。就農業知識流動的過程而言，農業試驗研究機構明顯的扮演著知識衍生者的角色，因此投入龐大的資源於技術的發展上，惟農業研究人員多傾向於將試驗研究成果發表於學術性之刊物，以提高其學術地位，其報告皆屬專業性之描述，用詞艱澀，專業術語頗多，非一般農民所能理解與接受。技術服務季刊爲農業試驗所定期出刊之推廣性雜誌，在創新資訊傳播上，其兼負著傳播機關內之農業科技新知，並宣導農業政策等功能，稿件來源係全盤依賴機關之內部供應，傳播對象爲農業推廣人員或農民，因此，瞭解農業研究人員改寫研究報告的意願，將有助於農業推廣雜誌發行之參考。

四、研究對象

本研究以農業試驗所編制內之正式職員爲調查對象，寄送問卷156份，總計回收問卷98份，回收率爲62.8%，其中有4份問卷只作答第一面，爲無效問卷，因此，總回收率爲60.3%。

五、研究結果

本研究以87年度投稿情形爲研究條件，經調查計有43.6%的受訪者在87年度有投稿(見表一)，其中以農藝系、園藝系、農化系之投稿率最高，分別爲26.8%、12.2%、14.6%，佔所有投稿率之53.6%。

表一、87年研究人員投稿於服務單位發行之推廣性雜誌情形

投稿情形	人　數	百分比
有	41	43.6
無	53	56.4
總　計	94	100.0

在職務與投稿率之關係上，以助理及助理研究員之投稿率最高，佔所有投稿率之68.3%(見表二)。

表二、研究人員職務與投稿情形

職　稱	人　數	百分比
研究員	6	14.6
副研究員	6	14.6
助理研究員	11	26.8
助　理	17	41.5
未填答	1	2.4
總　計	41	100.0

在研究人員任公職的時間與投稿率之關係上，以任公職的時間在5-10年及10-15年之投稿率最高，佔所有投稿率之51.3%(見表三)。

表三、研究人員任公職的時間與投稿情形

任公職時間	人　數	百分比
5年以下	3	7.3
5-10年	9	22.0
10-15年	12	29.3
15-20年	6	14.6
20-25年	6	14.6
25年以上	3	7.3
未填答	2	4.9
總　　計	41	100.0

在研究性質與投稿率之關係上，以目前從事應用性研究者之投稿率最高，佔所有投稿率之80.5%。而在目前從事基礎性研究的人員中，有55.5%的受訪者認爲其研究報告屬理論性研究，不適合農民閱讀。

在研究人員與推廣性雜誌的關係上，有94.7%的受訪者同意推廣性雜誌在農業研究—推廣間扮演著重要的媒介；有85.1%的受訪者同意推廣性刊物有其必要性，並願意將其研究報告投稿於該雜誌。

有92.6%的受訪者同意在其研究報告中，若有適合推廣予農民之研究報告，應改寫成推廣性文章供農民使用、參考；有75.5%的受訪者同意在單位發行之推廣性刊物面臨稿源不足的問題時，有義務投稿。

在報酬制度與投稿率之關係上，有66%的受訪者同意目前的報酬制度(無稿費)並不影響對研究成果推廣的意願，但有53.2%的受訪者同意支領稿費是理所當然，有付出就應該有報酬(見表四)；有48.9%的受訪者不同意缺乏適當的報酬爲推廣性雜誌缺稿之原因(見表五)。

表四、支領稿費是理所當然，有付出就應該有報酬

態　度	人　數	百分比
完全不同意	2	2.1
不太同意	14	14.9
無意見	24	25.5
同　意	41	43.6
完全同意	9	9.6
未填答	4	4.3
總　計	94	100.0

表五、發行之推廣性雜誌缺稿之原因，可歸咎為缺乏適當之報酬

態　度	人　數	百分比
完全不同意	7	7.4
不太同意	39	41.5
無意見	28	29.8
同　意	13	13.8
完全同意	3	3.2
未填答	4	4.3
總　計	94	100.0

在權威制度與投稿率之關係上，有50%的受訪者同意稿源不足時，機關首長要求或分配各業務系室提供稿件爲合理要求，但有33%的受訪者不認同(見表六)；各有41.5%的受訪者同意與不同意由機關首長分配各業務系室提供稿件能解決缺稿問題(見表七)；有高達91.5%的受訪者同意不論有無被分配提供稿件，皆認同推廣性雜誌之重要性，並願意支持發行。

表六、稿源不足時，機關首長要求或分配各業務系室提供稿件為合理要求

態　度	人數	百分比
完全不同意	3	3.2
不太同意	30	31.9
無意見	11	11.7
同　意	45	47.9
完全同意	5	5.3
總　計	94	100.0

表七、機關首長分配各業務系室提供稿件能解決單位缺稿之問題

態　度	人數	百分比
完全不同意	4	4.3
不太同意	35	37.2
無意見	16	17.0
同　意	38	40.4
完全同意	1	1.1
總　計	94	100.0

在激勵制度與投稿率之關係上，有58.5%的受訪者同意將研究報告發表予推廣性雜誌之情形列爲年度打考績的重要指標。但有34%的受訪者質疑將發表研究報告情形列爲年度打考績的重要指標之公平性(見表八)；在這32位的受訪者中，有53.1%的受訪者認爲打考績仍偏重於主管主觀意見，與發表研究報告之多寡無決定性之相關(見表九)；有43.7%的受訪者同意若確實執行將發表研究報告情形列爲年度打考績的重要參考指標時，將有助於雜誌之出刊(見表十)。

表八、發表研究報告情形列為年度打考績的重要指標之公平性

公平性	人　數	百分比
公　平	62	66.0
不公平	32	34.0
總　計	94	100.0

表九、打考績仍偏重於主管主觀意見，與發表研究報告之多寡無決定性之相關

態　度	人　數	百分比
不太同意	11	34.4
無意見	4	12.5
同　意	8	25.0
完全同意	9	28.1
總　計	32	100.0

表十、確實執行將發表研究報告情形列為年度打考績的重要參考指標時，將有助於雜誌之出刊

態　度	人　數	百分比
完全不同意	2	6.3
不太同意	11	34.4
無意見	5	15.6
同　意	9	28.1
完全同意	5	15.6
總　計	32	100.0

在學術權威與投稿率之關係上，有84.1%的受訪者認爲投稿於學術性刊物較投稿於推廣性刊物容易獲得學術權威；有73.4%的受訪者同意傾向投稿於學術性刊物以追求更高的學術聲譽。

六、結　論

(一)研究人員普遍認同推廣性雜誌在農業研究－推廣間扮演著重要的媒介，並願意將其研究報告投稿於該雜誌。有近九成三的受訪者願意將適合推廣予農民之研究報告改寫爲推廣性文章，可見研究人員普遍認同推廣性雜誌的重要性並有改寫其研究報告之意願。

(二)有六成六以上的研究人員認爲無稿費並不影響其投稿意願，但仍有五成三的受訪者認爲有投稿就應該支領稿費，可見若在有稿費的誘因下，應該可促使研究人員提高其投稿意願。

(三)在權威制度因子下，有五成以上的研究人員認同缺稿時，機關首長分配各業務系室提供稿件爲合理要求，但對於以此解決缺稿問題仍各有四成左右的受訪者贊同與不贊同，可見研究人員有不願受約束的特質，所以權威體制只能短暫促進投稿率並非長久之計。

(四)在激勵制度因子下，有近六成的研究人員認同將發表的情形列爲打考績的重要指標，但有三成四的研究人員質疑其公平性。在質疑公平性的受訪者中，有近四成四的研究人員認爲確實執行此制度將有助於雜誌的出刊，可見打考績的公平性將有助於提高投稿率。

(五)研究人員普遍認同並傾向於投稿學術性刊物以獲得學術權威，可見學術性刊物仍是研究人員的主力投稿對象。

七、參考文獻

王俊雄。1998。科層組織結構與農業創新研究之關係－以台灣省農業試驗所爲例。國立台灣大學農業推廣學研究所博士論文。

董時叡。1997。網際網路中農業推廣資訊供給之探討。台灣農業33(3)：66-79。

蕭崑杉。1996。農業知識流動的概念分析。台灣農業32(3)：48-61。

蕭崑杉。1997。農業資訊傳播體系之評估。行政院農業委員會補助計畫。

簡芙蓉。1996。農業雜誌未來走向意見之調查研究。P.95-100。84年度農業推廣及經營之研究與發展計畫研究成果摘錄報告。

顏建賢、王俊雄、丁文郁。1997。台灣未來農業推廣趨勢與需求之調查研究，行政院農業委員會八十六年度農業綜合調整方案試驗研究計畫成果報告。

Boone, K. M and K. L. Smith 1996 lients Reach Higher Levels of Cognition Through Publications. *Journal of Extension* 34(4):<http://www.joe.org> Accessed Septem ber 7,1998.

Rogers, E. M. 1995 *Diffusion of Innov ations.* 4rd. New York: The Free Press A Division of Simon & Schuster Inc.

簡介農作物光譜

植被光譜特徵與植體水分含量之關係

◎農試所農藝組　陳榮坤　楊純明

一、植體內水分及功能

水是大自然界中的主要物質之一，亦是植物體內一項非常重要的組成分，佔植體鮮重的70-90％不等。一般言，在代謝旺盛的器官(如嫩葉、嫩果等)含水量較高，在生理活性弱的器官(如種子、孢子等)則含水較少。植物細胞必須在充足水分含量下，原生質才能進行各項生理活動，各種生化反應都必須以水爲介質或溶劑才能進行。水還可以維持細胞膨壓，使細胞伸長、膨大，植株才能挺立、開展葉片，承受陽光進行光合作用。缺水導致膨壓降低時，生長即減緩或停滯。

水也是光合作用的基本原料之一，可見光和紫外光的能量經葉片上的葉綠體吸收啓動光合作用，經由水解反應展開各項生化、生理活動，並釋放出氧氣供需氧性生物進行呼吸之用。另外，水的高汽化熱(20℃時爲2,454 J g^{-1})及高比熱(4.187 J g^{-1} ℃$^{-1}$)的物理特性，有利於發散植體自外界環境所吸收的輻射熱(能)，避免體溫大幅上升造成負面危害。水的表面張力、內聚力及吸附力在植物體內的運輸作用中更具有重要意義，帶動植體內化合物的循環。水分子的極性，亦可使許多化合物形成水合狀態，使原生質膠體維持穩定，在維繫植體各項機能上扮演關鍵角色(Gardner *et al*., 1985)。經由上述，水的重要性及必要性可見一般。

二、估測植體水分的目的

農作物植株的生長、代謝活性乃至於最終產量的高低，均明顯受到植體內水分狀態的影響。水分供應不足時，植株便進入凋萎狀態，若情況長期持續，植物即可能死亡。相反的，水分供應過量時，植株也無法正常生長。在長時間土壤積水或淹水狀態下，可

作者：陳助理榮坤
聯絡電話：04-23302301轉144

能造成植株根部無法呼吸或植體潰爛，嚴重時死亡。

因此，瞭解農作物生命週期中的需水規律，並確定其水分臨界值與臨界期且依生理所需供應水分，對確保農作物生產和經濟用水都有十分重要的意義。因此，如何簡捷而準確的測定植體內的水分狀態，以利於水分管理的進行並使植株在良好環境下生長，實為農作物生產中的一大課題。

三、估測植體水分的方法及指標

有許多分法係根據農作物植株外觀形態，來偵測或估測農作物體內水分狀態或對水的需求，這些方法端賴特定徵狀的變化作為判斷的標準。準確而可靠的特定徵狀，即可作為辨識指標。例如嫩芽變紅、葉色轉為濃綠、葉片捲縮、葉片角度改變、葉片韌性增加等，均是常用的判斷徵狀（黃彥三，2000；楊純明及張富洲，1991）。這些利用外觀形態的辨識方法簡便易行，但準確性較差。

生理性狀如細胞水勢和氣孔開度等，則是較為準確的辨識指標，可以相當明確的表示植體內的水分平衡狀況。水勢(water potential)為植物體內或土壤中水分能量狀態的最佳指標，其數值乃指與純水化學勢間的下降量。早在1938年時，Meyer首先以擴散壓差（diffusion pressure deficit , DPD）的概念表示細胞置於純水中水分經由擴散進入細胞之壓力，以DPD＝OP－TP表示，式中OP為細胞內容物滲透壓(osmotic pressure)，TP為細胞內的膨壓(turgor pressure)，三項壓力名詞均為正值，此一概念被廣泛應用達20年之久。1960年Slatyer and Taylor以熱動力學為基礎，利用水分自由能量之損失來說明植物體內水分之流向，將滲透壓、膨壓及擴散壓差的用語分別變更為滲透勢(osmotic potential, ϕs)，壓力勢(pressure potential, ϕp)及水勢(water potential, ϕw)，並以ϕw＝ϕs＋ϕp公式來表示，惟ϕw與ϕs為負值，ϕp與TP相等且通常為正值。但對於植體木質部，處於蒸散狀態下其ϕp與TP通常為負值。這套理論使得不論是土壤或植體的水分狀態，均可依據熱動力學的基礎以水勢進行討論(黃彥三，2000)。

水勢的測量方法甚多，如組織重量變化法（tissue weight-change method）可用於組織中所有細胞，由於方法簡易，多用於教學上來說明水分潛勢的原理。實驗室中另常用的方法甚多，如溫差熱電偶乾濕球濕度計測定法(thermocouple psychrometry)、冰點降低法(cryoscopic method)、初發原生質分離法(incipient plasmolysis)及用於測量樹液的壓力室法(pressure chamber)等，分別適用於不同狀況下量測水分潛勢(Tai and Zeiger, 1998)。

除了測量植體水勢之外，還有在樹液流中設定指標以測定野外樹木的樹液流速度的熱脈衝波(heat pulse)法、依據植體直徑變動間接估算水勢的莖直徑測量法(stem diameter measurement)等(黃彥三，2000)，可供利用於評估植體水分狀態。惟不論是形態指標、測量植體水勢或標定樹液流速度，這些方法雖然簡單容易，但結果的取得仍然太慢或僅止於在實驗室使用，無法快速而大面積的反應植體或族群植被的水分狀態。

Tanner(1963)提出以冠層溫度作為植物缺水指標後，冠層溫度法成為診斷作物水分狀態的一項重要技術。30多年來研究人員相繼提出冠層溫度變異法、參考溫度法、冠層與氣溫差法（stress days degree）及作物缺水指標法（crop water stress index）等，皆以植冠(植被)的溫度為基礎(Penuelas *et al*., 1992, 1993)。這些診斷方法雖然具有快速而大面積估測的特點，但是容易受到環境的影響，有時候溫度差異不足以說明農作物水分在時間及空間上隨著環境的巨大變化。近年來，隨著分光光譜解析度的提升，農作物植體水分狀態的變化與其光譜反射率間密切的相關性，使得利用光譜檢測作物水分的可行性增高。

四、水分的吸收光譜

太陽光是地球上絕大部分生物能量的來源，在物理學上來說，由於波長不同，分成數種不同性質的輻射線。輻射線光譜中，從波長最短的宇宙射線(cosmic rays)起，依次為加瑪射線(γ ray)、愛克斯光(X ray)、紫外線(ultraviolet)、可見光線(visible light)、紅外線(infrared)、微波(microwave)、無線電短波(radio short wave)、無線電中波(radio middle wave)和無線電長波(radio long wave)等。不過各種射線波長的劃分，也有稍為重疊的部份，視實際性質而定。

大氣層外的太陽光經大氣層中的水汽、二氧化碳、臭氧及其它微塵粒子的攔截吸收或反射後，到達地面的光輻射大部份為可見光與近紅外光，以及少量的紫外光。太陽光的光譜可從紫外線一直延伸到紅外線，以能量分佈來說，主要是在狹窄的可見光波段(約佔50%)，其他則為紫外線(約佔7%)、紅外線(約佔43%)。這些輻射光能進入植物體後，可見光波段部份(400～700 nm)被綠色植體中的葉綠體及其它細胞色素吸收利用；近紅外光波段(700～1300 nm)則受細胞間隙、細胞壁的反射，而呈現較低的吸收率；介於1300～3000 nm的短、中波紅外光波段受植體內水分影響最大，多被水分吸收而呈現低反射比；熱紅外光波段(3～14 μm）則自由進出植體(Puritch, 1981；Fogal *et al*., 1997）。

液態水分的吸收光譜在820、940、1150、1450及1920 nm有較高的反射率(Curcio and Petty, 1951)。惟在植體內，太陽光遭受不同物質及構造的影響，其吸收光譜往往有不同的表現，在近紅外光區尤甚。

五、葉片的反射光譜

可見光譜(400～700 nm)及短、中波紅外光波段(700～3000 nm)明顯受植體內部生理狀態的影響。這些生理狀態主要是隨著葉片葉綠素含量及葉片水分含量的改變而變化(參見圖一)。葉片葉綠素含量影響可見光及近紅外光(500～900 nm)的光譜表現，葉綠素含量愈高，吸收率增加，反射率降低。800～1300 nm間的光譜呈現高反射率，主要受到葉片內部構造的影響所造成的結果。1300～2500 nm的高吸收光譜則受葉片水分含量的影響最大(Carter 1991)，其次為植體內木質素對此波段光譜的吸收(Gao and Goetz, 1994)。

由上述可知，植體中的水分也會吸收照射到葉片的光輻射，而減低其光譜反射率。植體水分降低時，則光譜反射比率增加。水分對光譜的吸收主要發生在短波紅外光區（short wave infrared, SWIR），但其影

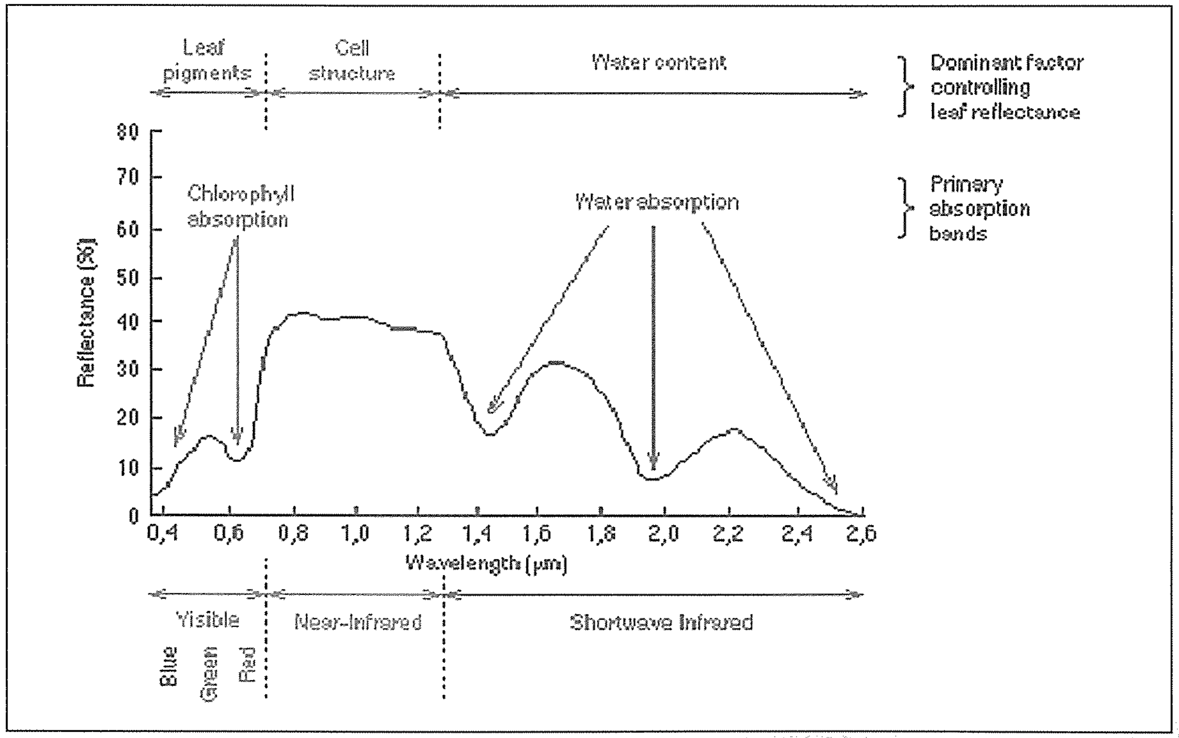
• 植物生理 •

響也延伸到可見光區，惟不若葉綠素般強烈。紅外光區中，當葉片水分變化時，1450、1940及2500 nm的光譜表現甚為敏感；而可見光區雖然有葉綠素的干擾，但在480及680 nm附近也有敏感的表現。

由研究文獻中發現，農作物植體在760、970、1190、1450、1900及1940 nm附近的光譜反射率可反映植物的水分狀態(Curran, 1989；Gao and Goetz, 1994；Raymond and Roger, 1999)。另Jackson(1985)指出，缺水棉花的光譜表現與常態非缺水狀態下明顯不同；Michio *et al*.(1989)以960 nm處的倒數光譜監測水稻的缺水狀態；Penuelas *et al*.(1993）以R970 nm/R900 nm比值作為小麥水分狀態的指標。因此若能利用植物光譜分析技術，在農作物發生肉眼可見水分逆境病徵之前，早期預估植株所處的逆境狀態，將有助於及時對農作物進行適當管理而減少水分逆境對農作物的傷害。

六、植被光譜特徵與植體水分狀態關係模式之應用

為使農作物光譜分析技術應用到田間水分管理工作，許多學者開始致力於植被光譜特徵與作物水分狀態間關係的建立，因而發展出數種指標以檢測農作物葉片或植被的水分狀態。



圖一、各性狀在綠色植體中的光譜表現模式。
(摘取自University College London, Department of Geography, Staff Homepages, http://www.geog.ucl.ac.uk/, 2001)

(一)植體健康狀態指標

理想的農作物應含有充足水分及高葉綠素含量的大形葉片，俾發揮生長潛力。農作物植被反射光譜中，對可見光部分之紅光波段吸收最強，因此紅光波段的反射率(比)最低，可據以表示綠色植被的覆蓋率。紅光臨界(或稱紅光邊緣，red edge)是葉綠素吸收可見光光譜的紅光並急速轉變到由充滿水分的細胞壁及細胞間隙所影響的近紅外光之間的波長(段)，因此紅光臨界的波長愈長表示細胞膨壓愈大，植物愈健康。所以，具有高近紅外光反射率(NIR)及低紅光反射率(RED)的作物反射光譜，代表其族群擁有較佳的綠色植被覆蓋率。Jordan(1969)以RVI（ratio vegetation index）作為作物植株健康與否的指標：

$$RVI = NIR / RED$$

RVI值愈高，顯示代表高植被覆蓋率的NIR較大，而代表高光合作用率的RED較小，因此綠色植被覆蓋率高。高RVI值又隱示植被膨壓高而生長旺盛。然RVI的值並無界限，不易進行比較，因此Rouse *el al*.(1974)年提出NDVI(normalized difference vegetation index）以取代RVI。基本上NDVI與RVI在功能上是相同的，只是值的範圍不同，NDVI值不大於1。

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

NDVI的範圍：綠色植體 $0 < NDVI \leq 1$
土壤：$0 \leq NDVI \leq 1$
水分：$-1 \leq NDVI \leq 1$

事實上NDVI是一個物質光譜狀態的綜合指標，被廣泛使用在反應綠色植體、土壤及水分的實際狀況。以植體水分來說，NDVI愈大，則植體水分含量愈高。Yang and Su(2000)指出，土壤缺水程度愈高，水稻植被的NDVI值愈低。

(二)植體水分指標

以單一葉片來說，1300_1500 nm波段的反射率對葉片水分有高度的敏感性，但當植體全株或族群植被水分吸收強烈時，其光譜表現相差甚小，不適於準確測量植體或植被水分狀態。Penuelas *et al*.(1993)指出對水分吸收敏感度稍弱的950～970 nm波段間的近紅外光在水分吸收強烈時表現出植體內水分狀態的差異，並將970 nm與水分不吸收但與葉片構造有直接相關的900 nm做一比值PWI(plant water index)：

$$PWI = R970/R900$$

PWI與植體相對水分含量、葉片水分潛勢、氣孔導度及細胞壁彈性的改變有相關性存在（Penuelas *et al*., 1996）。Penuelas *et al*.(1997)進一步指出，PWI的倒數WI（water index）經NDVI的標準化後（WI/NDVI），其與植體水分的相關性更高。但WI在LAI（leaf area index）高度變化的情形下，則無法顯現整體植被的水分差異。Champagne *et al*.(2001)發現隨著植株的生長，植被水分吸收波長敏感波段(trough)由940 nm逐漸移轉到980 nm（單一葉片的水分吸收太弱，無法表現此一現象），並指出WTI（water trough index）在LAI呈現變異的情形下，與植被的葉片水分含量有高度相關：

WTI＝R900/R $_{(min\ 940\ 980)}$

但WTI並無法去除植冠內部結構的干擾，使得WTI與LAI之間的關係仍有差異。若要以WTI作為植物水分逆境的指標，則必須將其標準化。

七、結　語

水分管理是田間管理的重要一環，過多或匱乏均不宜農作物生長。對於水資源有限的臺灣地區，農業用水一直引起各方爭議，確實有必要加強農作物生產之水分管理有關研究，以求充分而有效的利用寶貴水源。近年來光譜遙測在各方面的研究與應用發展十分蓬勃，世界各先進國家莫不積極投入巨資和人才進行深入探討，並也實際利用於各種產業的作業運轉。

農作物葉片及植被的光輻射反射率(比)主要隨著葉片的生化組成而改變，受環境影響小，且操作方便，時效性高、實用性強，並可達到野外實地測量的目的。因此，葉片或植被水分吸收光譜或反射光譜分析技術可作為非破壞性且即時、快速、方便的田間植體水分狀態診斷，並可提供在進行大面積的空中遙測地表植被生長或水分狀態時一良好之參考指標。惟遙測的過程中所受空氣中水汽及微塵的影響較大，必須再進行修正，此外植被的立體結構如葉面積、葉片角度與分布、葉齡、老化程度及葉片組織差異等，也是光譜遙測時必須考慮的項目。欲獲得準確的估測，應將這些變數加以去除，才能增加植被水分狀態與植被光譜特徵的相關性。

八、引用文獻

黃彥三。2000。樹木水分狀態及樹冠截雨效應非破壞連續監測技術之研發。林業研究專訊第35號。http://www.tfri.gov.tw/news/35/6.htm。

楊純明、張富洲。1991。水稻逆境之探討。科學農業39(9-10):219-224。

Carter, G. A. 1991. primary and secondary effects of water concentration on the spectral reflectance of leaves. *American journal of Botany*. 78: 916-924.

Champagne, C., P. Elizabeth, B. Abdou and B.S. Ian. 2001. Mapping crop water stress: Issues of scale in the detection of plant water status using hyperspectral indices. *Agriculture and Agri-Food Canada*.

Curcio, J. A. and C.C. Petty. 1951. The near infrared absorption spectrum of liquid water. J. Opt. Soc. Am. 41:302-304.

Curran, P J. 1989. Remote sending of foliar chemistry. Remote Sensing of *Environment*. 30: 271-278.

Fogal, W., T.C. Hutchinson and A.T. Thriscutt. 1997. Bioindicators of forest health and sustainability. *Forest Research Information Paper*. No.138.

Gao, B. and A.F.H. Goetz. 1994. Extraction of dry leaf spectral features from reflectance spectra of green vegetation. *Remote Sensing of Environment*. 47: 369~374

Gardner, F. P., R.B. Pearce. and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of crop plants. *The lowa State University Press*. pp.76-91.

Jackson, R. D. 1985. Spectral response of cotton to suddenly induced water stress. *International Journal of Remote Sensing*. 6:177-185.

Jordan, C. F. 1969. Derivation of leaf area index from quality of light on the forest floor. *Ecology*. 50:663-666.

Michio, S. and A. Tsuyoshi. 1989. Seasonal visible, near-infrared and mid-infrared spectra of rice canopies in relation to LAI and above-ground dry phytomass. *Remote Sensing of Environment*. 27: 119-127.

Penuelas, J., R. Save, O. Marfa and L. Serrano. 1992. Remote measured canopy temperature of greenhouse strawberries as indicator of water status and yield under mild and very mild water stress conditions. *Agricultural and Forest Meteorology*. 58:63-77.

Penuelas, J., I. Filella, C. Biel, et al. 1993. The reflectance at the 950~970 nm region as an indicator of plant water status. *International Journal of Remote Sensing*. 14(10): 1887-1905.

Penuelas, J., I. Filella, L. Serrano and R. Save. 1996. Cell wall elasticity and Water Index (R970 nm/R900 nm) in wheat under different nitrogen availabilities. *International Journal of Remote Sensing*. 17: 373-382.

Penuelas, J., J. Pinol, R. Ogaya and I. Filella. 1997. Estimation of plant water concentration by the reflectance Water Index WI(R900/R970). International Journal of Remote Sensing. 18:2869-2875.

Puritch, G.S. 1981. Nonvisual remote sensing of trees affected by stress: A review. Can. For. Ser., For. Tech. Rep. 30. Victoria, BC, Canada.

Raymond, F. K. and N.C. Roger. 1999. Spectroscopic determination of leaf biochemistry using band-depth analysis of absorptionfeatures and stepwise multiple linear regression. *Remote Sensing of Environment*. 67: 267-287.

Rouse, J.W., R. H. Haas, J.A. Schell, D.W. Deering and J.C. Harlan. 1974. Monitoring the vernal advancement and retrogradition (greenwave effect) of natural vegetation, NASA/GSFC Type III, Final Report, Greenbelt, MD, USA. 1-371.

Tai, L. and E. Zeiger. 1998. Plant Physiology. *The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc*. pp.72-75.

Tanner, C. B. 1963. Plant temperature. *Agron*. J. 50:210-211.

Yang, C. M. and M. R. Su. 2000. Analysis of spectral characteristics of rice canopy under water deficiency. *The 21st Asian Conference on Remote Sensing*. Dec. 4-8:13-18.

代謝剖析圖 是基因組的碑文嗎？

Metanomics – 代謝基因組學簡介

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎農試所農藝組　王強生

人類對生命的追求是永遠無法滿足的，隨著科技的進步，尤其是最近分子生物技術的發展，例如人類基因圖譜及水稻基因組解碼的快速進展。在即將進入後基因組之功能性基因組學（functional genomics）時，似乎意味著代謝剖析植物體功能的時候已成熟了，預料未來的20年將是植物代謝分析表現的時代了，我們必須提早因應以免落後太多，這也是本文的目的。

在過去20年，我們對於基因組研究已有極大進展，尤其在DNA序列分析之進展更是神迅，阿拉伯芥已解碼完全，水稻基因組定序也將於今年(2002)內完成。雖然DNA解序仍然耗錢、耗時、耗人力，但由於電腦及軟體的開發，我們已可便捷的在研究室查尋比對自己的DNA序列，推測其功能。

未來植物研究將進入功能研究的紀元，即由一推測功能的基因之假說開始，進行多種可能的功能假說之測試、修正、修正假說等，以確定基因眞正的功能。過去數年基因表現序列標記（Expression Sequence Tag, EST）大規模定序成果，爲所有分子生物學家的未知研究結果，提供成爲具有科學價值之建議資料。

植物是地球上最佳的工廠，因爲它是：效率的、永續的及零污染的。由於植物具有廣大多樣性，包含極大變異之化學組成，因此未來植物代謝工程（metabolic engineering）之應用潛力是無窮盡的。目前已有的成果已可証明，經由控制一小群植物的基因，可以提高植物代謝物之產量及品質。尤其是植物工廠，爲化學物質的生產提供一個永續，且對環境無污染的工業動力。因此設計作物（designer crops）這一領域的市場潛力是無窮的，很少有一科學領域的商業潛力可以與植物生物化學相比的。

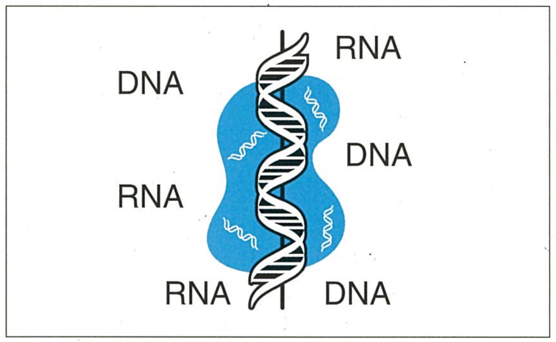
然而，我們對植物生化的瞭解可以說是極少的。這也是至今，在植物代謝工程的成果是極爲有限的原因，因爲植物的代謝產物（metabolites）不僅是其合成途徑中的一小步，更同時扮演感應器（sensors）及調節物（regulators）的角色。例如，促進合成通常伴會隨著分解途徑活性的提高，而代謝物的改變，通常會導致代謝網（metabolic networks）中相當複雜的變化。

目前由植物生化的研究成果來測試基因功能所得的進展有限，更遠不及由mRNA或蛋白質層次之研究來得豐碩。然而，大家都知道，mRNA 的改變不一定會改變蛋白質產物，而蛋白質的變化也不一定導致活性的改變，而且蛋白質活性的變化，也未必影響最終產物。由於 mRNA 及蛋白質所能提供的資訊，並不包含下游調節因子的影響，因此永遠無法滿足植物生化學家的需求。

對代謝工程研究而言，最好的策略是：直接分析植物組成及決定組成的因子。因此，將化學分析和遺傳分析直接結合，即產生metanomics “代謝基因組學”（metabolic genomics）這門新的科學。

無論代謝剖析是否能和基因組學結合，都是一門令人神往的科學。然而，技術上是否可行，是所面臨的第一個問題。隨著分析化學的發展，對小分子分離、偵測技術之特異性及敏感度的提高，將使代謝剖析更爲可行。但未來要做的是，如何在一次微量分析中，能回收及定量特定化合物，或偵測所有包含的化合物種類，並達到可容忍的準確度。實際上，代謝剖析正處於嬰兒期，仍有很長的路要走，値得植物生化學家全力以赴。

代謝剖析不僅是植物基因組的碑文，如能有效的利用分析方法，將可解碼植物基因的生化功能，並解開基因在植物代謝調控網之迷津。



作者：王研究員強生
聯絡電話：04-23302301轉137

大陸地區中藥植物
之栽培與發展考察紀實

◎農試所農藝組　胡敏夫　劉新裕　林義恭

承蒙衛生署中藥委員會資助，奉派前往大陸四川成都與東北通化及集安地區中藥產地考察當地藥材生產情形，全部行程係透過九鼎生技公司楊建新董事長與各當地藥材公司負責人盡心安排，因此，此次考察確實深入禁地與眞正看到所要看的東西，收集到所要的種原，可說收穫頗豐。

本團的成員包括工研院生醫工程中心李成榆研究員以及千禧生技公司吳經理一共六員，於八月二十二日早晨搭機出發，由香港轉機直飛成都，然後由當地藥材公司任經理引領驅車前往都江堰旁之靈岩山莊住宿，並利用空閒時間行走至山腳下之都江堰瀏覽。都江堰係秦朝太守李冰所修建，主要工程分「魚嘴」、「寶瓶口」及「飛沙堰」，其功用乃將岷江大水先經魚嘴四六分至外江，並且利用環流原理把沙石排入外江；寶瓶口置於內江總乾渠前端限量進水；飛沙堰其作用爲自動溢洪及排石，三大工程相輔相成，密切配合，共同完成自動引水、分流、減災及灌溉作用，2,257年前，先賢就有如此超人之智慧，不得不讓人敬佩。

翌日拜會成都中醫醫院，由該院董正義院長親自接待引導參觀中藥之炮製過程，該院炮製之藥材計有百餘種，其烘焙方法乃採用傳統人工燒煤熱炒，視中藥性質混合細沙添加食用醋(20%)，或直接加水，先以文火炒製，再經中火及武火過程製成，炒製時間經測定約6-10分鐘不等，完全憑經驗並不科學，所炮製完成之藥材全供該院就診患者服用。隨後，就近前往參觀養鹿、熊場及所開發出售之藥品。該店之主力產品爲熊膽汁濃縮粉及鹿茸，熊膽粉每瓶1公克裝，賣價50元人民幣(合台幣200元)，具有清毒解熱、利膽、明目、止痛及降膽固醇之功用；鹿茸係傳統滋補強身珍品，主治中老年心腦疾病、性功能減退及失眠多夢症，以浸酒、燉服及泡茶方式服用。接著前往百壽堂參觀所擺售產自大陸各地區之各種藥材樣品，售價以10公克爲單位，價格從人民幣0.2元至0.75元不等，不過天麻就貴得不敢觸摸。當天下午約2時再驅車前往紫坪鎮參觀沙蔘試種情形，因已過生長季節，地上部完全枯萎，僅能挖掘搜尋始能發現蔘根，根型不大，農民已改種獼猴桃，興趣缺缺，可說試種不成功。

八月二十四日安排至巴山山區參觀漢中「三木」產業，所謂三木乃杜仲、厚朴、黃柏之簡稱，是漢中地道大宗藥材，多年來爲中共大力扶持之產業，以往由政府管理，但經營不善，目前放手由都江堰市中藥有限責任公司經營，預估今年疏伐厚朴三萬株，每株可採收6-8公斤，總產量爲18-24萬公斤，批發售價每公斤約人民幣7元左右(台幣28元)，但市場價爲10-12元(台幣40-48元)。一路翻山越嶺，山路陡峭彎曲甚爲難走，山之高度從海拔1,100公尺至1,600公尺，全程約走6小時始到達休息站「上皇觀」，下午五時始用中餐，大夥兒使出全部精力，甚爲疲困，但沿路所看到整片三木茂盛的林相及平常未曾看到的野生藥材，如五味子，天麻，羊角天麻，野葛、何首烏、茜草、貫葉連翹、蒼耳子、烏梅樹及山藥等等，欣喜若狂，卻忘記了先前辛苦的歷程，精神提振不少。

圖一、參加大陸考察全體團員

圖二、都江堰實景

圖三、杜仲葉片

圖四、厚朴樹生長情形

圖五、黃柏皮實景

作者：胡助理研究員敏夫
聯絡電話：04-23302301轉128

杜仲係採其樹皮入藥，主治腎肝及有強筋骨之功效，乾葉可製杜仲茶，一般種植後15年採收，產區杜仲皮每公斤約人民幣10元左右(台幣40元)，另有枝皮亦可賣，每公斤約人民幣4元左右(台幣16元)；厚朴皮為中風、傷寒及厚腸胃之良藥，市場需求量甚大，植後六至八年就可砍伐，再生力強；黃柏皮入藥主治瀉痢、黃疸及腫毒，柏皮色黃、味苦、質佳甚受市場青睞，產區每公斤約人民幣10元左右(台幣40元)。三木台灣均可栽培，尤其厚朴生長速度快，回收時間短，有發展潛力。

上皇觀建于晉代，距今1,700年歷史，初名玄貞觀，唐明皇御駕入川後，至青城村，唐肅宗在此塑造唐明皇尊稱為上皇，並詔明為上皇觀。此觀是祭祀唐玄宗的宮觀，是歷代道教朝聖之地，但年久失修，又文革時期遭到破壞，已無人參觀，宮前尚存唐玉貞公主所植杉樹兩棵，樹徑合四人圍抱，當晚大家各分配至兩側廂房睡覺，五味雜陳，所幸大家白天折騰一日，疲憊不堪，不久已紛紛聽到鼻鼾聲。

八月二十五日用過早餐後，由該公司產地經理吳中禮先生引導參觀上皇觀附近烏梅林、黃柏、厚朴及杜仲生長狀況，並沿路指明各種野生藥材，如天冬、川五味、絞股蘭等等。午後順著小路，下伍百壹拾捌階梯，邊走邊看及照相，一路上發現農民遺棄之川芎殘莖及根都長出幼苗甚為珍愛，但卻無法帶回國。

四川都江堰市政府為降低藥材產品重金屬含量，目前正積極建立無公害藥材生產基地，為未來加入WTO之後，產品能達到GAP標準以便出口，此經營型態既為國內正在推行的有機農業，因此，隔日立刻前往大飛蛾村及石洋鎮參觀澤瀉與川芎生產基地。此兩種藥材目前正為種植季節，種植方式係採用與水稻輪作，水稻田一般都會施用大量化學肥料及農藥，要使產品能達到GAP標準恐怕很難，加上科研單位未深入研究與輔導，基本資料欠缺，經營單位非常渴望與我們合作。澤瀉為清熱利尿劑，7月播種，8-9月定植，植株不耐寒，以水培養管理有如水稻栽培；川芎可活血祛風，以莖節(苓子)繁殖，喜溫和氣候，採畦作栽培，甚適合於台灣北部地區栽培，尤其地上部鮮嫩可吃，風味甚佳。

圖六、川芎栽培情形

圖七、澤瀉生長情形

圖八、人蔘生長情形

圖九、西洋人蔘生長情形

川芎加工過程採水洗→切片→漂洗三天→烘焙→成品→包裝。由於設備簡陋工作效率甚低，加上漂洗三天後，塊根所含之精油大量滲出浮於水面，成分減少，所以只能充當食品級出售到韓國，台灣企業界若投資加工業有利可圖，特別在萃取技術方面，當地業者無充裕的資金及技術，台灣可佔領先的地位。

八月二十七日是我們入川最後一天，為了把握時間完成最重要的任務—收集種原，立即搭車耗一小時多前往成都荷花池藥材市場購買種子，總共花了二小時購買七十餘種，種子商見有商機紛紛拉生意，讓我們難以應付，其間有如搶錢般，真是驚心動魄。草草吃了中餐後趕往機場，笨重的行李也來不及託運，直拉上機，機服小姐抱怨不已，到瀋陽已七時三十分，大夥兒匆匆在勞工大廈把行李打點好後，找一家朝鮮人開的小餐廳小酌韓國釀製甜米酒解勞。

八月二十八日早大家起床較晚，所安排的旅行車未到，因此，利用空檔的時間就近遊覽清朝瀋陽故宮及張少帥府，然後於下午三點，搭車沿瀋通公路直奔通化，此次由另一位產地負責人引導，該員頗有勢力，係官方人員退休，且負有政府給予的使命，即要把東北藥材生產基地完全建立，受君子約定不表其名，到達通化已晚上九時，因路過清朝永陵，引導的人鼓勵，勿錯良機，雖已關門，但管理人知道我們是從台灣來的，樂意開門並解說，原來係努爾哈赤祖先之地，當然難免神話一番。八月二十九日早，由他調二部越野車前往四平鎮附近山區拜訪一戶種植吉林人蔘及細辛的農民，人蔘為三年生，細辛已種植3年可收穫，細辛全草入藥，主治散風及祛寒。另外，還發現採用大甕客土栽培人蔘法，每甕種植25棵均生長良好，詳細請益，原來係他自己在作試驗，確實有進取心。

午後參觀人蔘加工場，該場主人名稱崔生，因此大家向他開玩笑，說他應該去開婦產科，他暢懷大笑，晚上要我們留下來吃飯，我們敬謝他並揮手道別前往拜會通化市園藝研究所。該所由一位年青女性的研究人員負責接待與介紹，藥材保存園種有64種藥用植物，包括較少見的甘草、短梗刺五加、水飛薊、知母、白芷、丹蔘、山葡萄、寧夏枸杞、防風、霍香及月見草等等，其中月見草是種在辦公廳前後的田園，目前正值開花結果期，從外表型態觀察係屬豐產品種，為該所新育成的品種。

圖十、板藍根田間生長情形

圖十一、東北紫錐花生長情形

八月三十日，另雇一部九人座包車開往北韓近壤山區拜會一位經營藥作基地農民，此農民由四川引進多種藥用植物，計有紅花、黃芩、北柴胡、桔梗、黃耆、丹參及白芷等七種，有的生長不佳，要賺錢很難，但聽他講解尚屬專業農民，爲人和藹親切，又慷慨讓我們採收種子，眞要感謝他。午餐後再驅車前往參觀六年生人參園，園地頗陡峭，無法立足站穩，但土層深厚全是沙質土層，經當場挖掘，發現參根碩大整齊非常漂亮，令人愛不釋手。接著前往該位引導人自己經營的園地，他種植大片西洋人參及利用種植吉林人參後作地種植多種藥草，看園地狀況管理很好，因此，各種藥草亦生長良好，尤其大片的板藍根及紫錐花(松果菊)正欣欣向榮，同時亦進入禁地觀看野生人參生長情形。

板藍根以根葉入藥，清熱解毒及消斑，每年割葉3次，地上部枯萎時才採根，春夏播種，宿根栽培當蔬菜用，台灣有發展的空間。紫錐花之花色艷麗，花期又長，除可配合休閒農場供景觀用外，全草入藥有增強免疫力之功效，本所已種植成功。東北吉林人參種植面積約2,000畝，生產量佔大陸總產量80%，佔世界總產量60%，韓國高麗人參其實都買大陸次級品加工出口，而台灣的消費者全然不知，好的人參均內銷大陸自己用，身爲中國人花錢花得很冤枉。

結束整個產地觀察行程後，當晚由這位引導人作東請客，豐盛的晚餐及名貴的酒，甚感殊榮，因此，我們也應該有所表示，回請他們去娛樂一下唱唱歌，以表謝意。八月三十一日早，就近參觀高句麗文物及中共與北韓關界後，即刻回瀋陽，九月一日則前往瀋陽農業大學購買種子，商家聽我們說要買藥材種子都很敏感，但使出一點技巧終於如願。下午各自分道揚鑣，有的返國，有的赴大連辦事，我們三位搭機直飛北京繼續完成未盡的任務(收集資料)，九月三日返國。總之，人人常云：百聞不如一見，此次奔走南北六千公里，雖然辛苦，但所得的代價甚高，見到國內未種植的藥用植物，也共收集了140多種種原，更深深瞭解大陸部分地區之藥材生產情形與他們所面臨的問題，也掌握了未來台灣藥用植物發展的方向，我們將就各別產業一一專文論述，提供高層與藥業界參考，並積極策劃未來研究的課題，互期兩岸能攜手合作，達到相輔相成的效果。

利用花虻協助作物授粉

◎農試所應動組 吳子淦 羅幹成
農試所農藝組 劉新裕

一、為什麼要利用花虻來授粉

爲作物授粉是農業生產技術上很重要的一環。授粉不完全的花朵不容易結果，要是能結果品質也不好，在市場上缺乏競爭力。但是授粉是很細緻，很專業而且很耗費勞力的工作，並不適合以人工方式進行。利用昆蟲來授粉是最理想的方法，昆蟲爲花朵傳播花粉是大自然生態的一部份，已經有很悠久的演化歷史。授粉昆蟲種類很多，但是只有少數幾種可以被人馴養利用。在臺灣地區，除了最爲人所熟知的蜜蜂之外，花虻(flower flies)是另一類可以被利用的授粉昆蟲，已經由農業試驗所成功的發展出來。

在臺灣最常見到，具授粉效果的花虻有二種，*Eristalinus quinquelineatus* (暫時稱爲黑斑花虻)以及*E. quinquestriatus* (暫時稱爲黃斑花虻)。幼蟲生活在水中，都具有長長的呼吸管，管的形狀很像是老鼠的尾巴。其中黑斑花虻全年都可以發現，性情溫和，對人畜沒有危險性。喜歡燦爛的陽光，耐得住高溫。飼養的方法簡單，可以大量飼養。喜歡的植物種類很多，應用的範圍廣泛。尤其是小面積甚或是單株作物都可以利用它們來授粉。這些優點使黑斑花虻成爲最適合臺灣農業生產環境的授粉昆蟲。

二、如何利用花虻

花虻的利用方式有二種，人爲釋放或是吸引田間已有的花虻。在作物開花期人爲釋放適量的花虻爲植株授粉，這項操作最適合在封閉的網室內運用。另一種方式是將田間自然發生的花虻吸引到作物區，對開放空間又小面積種植的作物特別有用。要注意的是花虻不是社會性昆蟲，不會往返於固定的區域內。若是作物對花虻的吸引力不足時，例如過了開花盛期或是作物面積太小，花虻無法得到足夠的花粉與花蜜，就會飛離作物區。在這種情況之下，就需要有一些措施來留住花虻。

留住花虻最簡易可行的措施是栽種一些誘引植物。誘引植物的花對花虻要有足夠的吸引力，這是最重要的條件。花虻爲了取食蜜及花粉，將會群集在這些植物的周遭。在沒有完全密閉的網室內或耕作區四周及其它適當位置種植誘引植物，可以留住釋放出去的花虻，也可以將野外的花虻吸引過來。當野外授粉昆蟲因爲棲息地減少以及農藥濫用而日漸稀少的時候，若能夠廣爲栽種誘引植物，也等於是提供了保育場所，會增加田間花虻的數量。

作者：吳助理研究員子淦
聯絡電話：04-23302301轉629

運用誘引植物配合花虻爲作物授粉的時候，有兩個原則必須要注意，第一，誘引植物的開花期需要和作物的花期互相配合。有花才能提供花粉及花蜜以保育花虻。所以必須了解誘引植物的種類，開花的時期，以及花期的長短。在作物開花期，選用最恰當的誘引植物配合。第二，誘引植物的數量不能太少，否則無法吸引花虻，也不能太多，否則爲作物授粉的效果將會降低。若僅是數株誘引植物是不容易有吸引花虻的效果。

三、那些誘引植物可以吸引花虻

可以誘引花虻的植物種類很多，其中比較吸引人注意的有幾種香草植物，如薄荷、荷蘭芹，以及中藥材的柴胡，青葙(如圖)。它們的花對黑斑花虻有很強的吸引力，是很好的誘引植物。這幾種植物大抵具備了容易栽培，生長快速，以及花期長等優點。

圖一、薄荷的花對花虻有很強的吸引力

薄荷 Mint

經常有變異株發生，植株之間也很容易雜交，因此種類很多。可以採用播種、扦插、分枝或是根莖繁殖。依品種不同，植株高度在20至90公分之間。花色豐富，有白、藍和紅棕等色彩，花期長達60天。最適合的生長期是11月至5月。

圖二、荷蘭芹植株

荷蘭芹 Parsley

一、二年生草本植物，植株高度大約是30至40公分。播種後15至20天發芽。發芽適溫是20-25℃ ，生長適溫是15-25℃。最適合的生長時期是3月至9月，花期30至50天。

圖三、柴胡的花

柴胡 Bupleurum falcatum

繖形科柴胡屬多年生的植物，是傳統醫藥改善及治療肝炎疾病的珍貴藥材。柴胡原本比較喜愛冷涼的地區，但是經由農業試驗所多年馴化和選種後，適應能力逐漸增強。栽種範圍已經從2千多公尺高的山坡地擴大到平地。以種子育苗栽種，最適合的生長時期是秋冬季，每年4至5月即可開花，花季長達半年。

圖四、青葙花吸引花虻

青葙 Feather cockscomb

全年都可以栽種，花形很像雞冠花，是很好的乾燥花材。種子是著名的民間草藥，有清肝、明目的效果，幼苗及嫩葉可以食用。以種子播種，生長期約2個月，花期長達3至4個月。

臺灣新紀錄

爲害落花生根部之鳳梨嫡粉介殼蟲

鳳梨嫡粉介殼蟲之成蟲

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎嘉義分所　黃守宏　鄭清煥
農試所應動組　翁振宇

一、前　　言

本所嘉義分所研究人員於90年12月期間，於嘉義縣六腳鄉鳳梨園旁之休耕田（前期作爲落花生）中，發現殘留再生之落花生植株呈現葉片黃化、萎凋之現象。經採集植株初步診斷結果，赫然發現根部有粉介殼蟲群集爲害。蟲體經由採集、浸泡於70 %酒精中保存，送請本所應用動物組昆蟲分類研究室鑑定，確定該蟲即爲傳播鳳梨萎凋病(Pineapple wilt)之鳳梨嫡粉介殼蟲(*Dysmicoccus brevipes* (Cockerell))。該蟲在國外雖有紀錄爲害落花生等數十種作物，但於台灣，爲首次發現並記錄爲害落花生根部及地際部之害蟲。

二、分布及寄主範圍

鳳梨嫡粉介殼蟲爲同翅目(Homoptera)、介殼蟲總科(Coccoidea)、粉介殼蟲科(Pseudococcidae)之昆蟲。分布範圍相當廣泛，包含熱帶、亞熱帶及溫帶地區之亞洲、歐洲、美洲、非洲南部、澳洲、大洋洲等地。在台灣目前已知之寄主植物（作物）僅有鳳梨及香蕉，且爲香蕉外銷檢疫上之重要害蟲。在大陸，其主要爲害記載以菠蘿（鳳梨）(*Ananas sativas*)爲主，故稱之爲菠蘿灰粉蚧或菠蘿洁粉蚧，其他亦可爲害甘蔗及水稻根部，及番荔枝、芥菜、美人蕉、芭蕉、香蕉、咖啡、棉花、柑桔、桑、棕竹、木槿、莎草等植物。

三、生活習性

該蟲在落花生之根部爲害，以口針吸取植株根部及地際部汁液爲食，並排出蜜露(honeydew)，誘發煤煙病(black sooty mould)。其與螞蟻共生關係密切，螞蟻會於蟲體四周營造土室保護之。

成蟲多行孤雌生殖(parthenogenetic)，可以卵胎生或卵生之方式繁殖，但甚少產生雄性個體。雌成蟲蟲體粉紅色、橢圓形，體上披覆白色粉臘，蟲體周圍附有白色之長絲縫狀物。體長約2.0-3.0 mm，寬約1.8-2.0 mm。觸角7-8節。背、腹面具各種大小之篩狀孔。體毛在體背短小，但肛環前有成叢長毛，體腹面毛較長。蠟孔17對，均具顯著三角形分泌孔群及3-4根圓錐形刺毛與3-5根副刺毛。本種與夏威夷種 *D. neobrevipes* 相

作者：黃助理守宏
聯絡電話：05-2771341轉230

近，其區別在於夏威夷種肛環前無成叢背毛、尾瓣腹面硬化區呈長方形，且行兩性生殖。而 *D. brevipes* 主要行孤雌生殖為主。

此蟲在落花生上之生活史並無任何記載資料，但於鳳梨上，在台灣記載一年可發生7-8世代，每一世代為期58-68天；在香蕉上，一年可發生6-7世代，每一世代為期46-74天。

在卵生情況，雌蟲將卵鬆散的產在一起；卵半透明、淡黃色、橢圓形，其上覆蓋有白色分泌物。雌蟲一生產卵量大約87-180粒，卵期大約一星期；在卵胎生情況，其生產前期為2-36天（受環境因子影響甚大），每一雌蟲可產6-75隻若蟲。

初孵化之若蟲體呈淡黃色，經數日則逐漸披有白色蠟粉，初期隱藏於雌蟲腹部下，遇干擾或過度擁擠時，則會爬行分散至適宜場所。若蟲期4-5齡，為期20-30天，成蟲期30天左右。

該蟲性喜高溫乾燥，在乾旱季節發生較多。具負趨光性及趨觸性，故喜棲息於陰暗及縫隙處，如鳳梨葉基部及果實基部。在豪雨或颱風過後，其族群密度因雨水之沖刷而驟降。在台灣，8-9月雨季過後至翌年5-6月期間，為其發生盛期。

四、防治方法

由於該蟲之寄主範圍相當廣泛，栽培管理上首重田間衛生，諸如清除田園中之寄主雜草（如莎草科之香附子），而栽植柑桔、鳳梨等果樹時，更應隨時注意寄主植物上，介殼蟲之發生消長，注意防範發生。另外亦要注意與其共生性螞蟻之防除，避免該蟲受其保護及協助遷散。而利用水田與旱田交替之耕作制度，亦可有效減少殘存於土壤中之族群，降低發生源之數量。另外則應配合作物之生長期及該蟲之發生情況，需要時可自植物保護手冊上，選擇推薦於粉介殼蟲防治之藥劑加以防治。

鳳梨嫡粉介殼蟲在落花生根部之為害情形

鳳梨嫡粉介殼蟲在落花生地際部之為害情形

當今農業對輪作制度應有的認識

輪作制度與永續性農業的關係

◎農試所農化組　譚增偉　王鐘和

一、輪作制度對作物產量的影響

農作的經驗告訴我們，連作產量低輪作產量高，故世人多重輪作，農作悠久之國家多實行輪作制度。原則上在同塊土地上種植相同作物之時間相距愈長，其產量愈佳。台灣之甘蔗、水稻亦如此，多年未種甘蔗之地，乍種甘蔗，產量特高，稱曰「生地種蔗」；本省幾十年前，石門水庫開放，其下游之多數地區尤其是紅壤，多闢為水田，初時產量低，是土壤的因素，使得養分有效度降低，非生地使然，其後養分的問題解決即獲高產。在台灣新的沖積土為河邊沖積土，產蔗量或香蕉、水稻等產量亦佳。新改良之鹽分地在台灣或荷蘭均有優異之產量，有識之人均知此，但常知其然不知其所以然。反之，連作則易誘致產量之低產，此又有視於各種農作物之自耐性，水稻之自耐性極強，可連作百餘年而未聞有減產者，本省之水田，種植年代較早者已有三百多年歷史，亦未聞減產，反在品種改良及施肥管理之改進下可達高產量。香蕉之自耐性亦強。小麥、大麥、燕麥等作物在歐洲大陸連作數次即行減產，其原因之一係為病害。茄科作物如蕃茄、茄子等連作一次即生病害，影響收穫。

有關輪作與產量關係的試驗，美國密蘇里州立大學於1888年即設有長期試驗田，其有以 6 年為一週期在玉米－燕麥－小麥－苜蓿－牧草(timothy)－牧草(timothy)的輪作順序系統，亦有以 3 年為一週期在玉米－小麥苜蓿的輪作系統，經過30年後，以 6 年為週期的輪作，其中玉米、燕麥、小麥的產量比連作者各增產60.4%,3%,和32%；以 3 年為一週期的輪作，其中玉米和小麥各增產30.8%和40.8%。另在俄亥俄州亦有類似的結果，惟此時是用化學肥料以取代前者所用之堆肥，所得結果，在輪作下，玉米、燕麥及小麥的產量較連作各增加29.9,30.8和

作者：譚助理研究員增偉
聯絡電話：04-23302301-408

42.5%。美國東部的Delaware，在不施肥的情況下，輪作區玉米的產量甚至可增產156.9%，而在施N.P.K肥的情況下，玉米產量比連作區仍可增產24.4%。表一是在愛荷華州東北部地區15年的研究結果，明顯的反應出輪作區與連作區產量的差異。

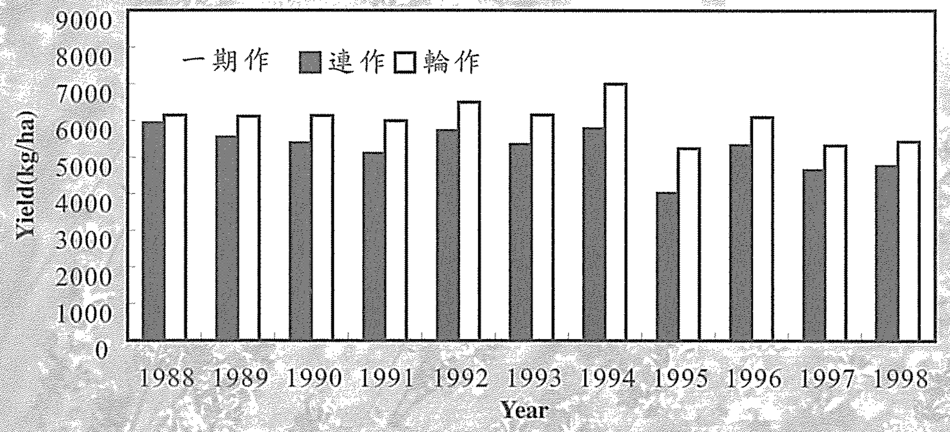
表一、愛荷州東北部地區輪作對玉米產量的影響(Karlen等，1991)(Kg ha^{-1})

年份	連作	輪作
1978	8.0	9.4
1979	9.5	10.2
1980	9.5	9.7
1981	9.9	10.4
1982	7.5	7.7
1983	5.3	6.8
1984	5.5	7.3
1985	7.6	8.8
1986	10.2	10.8
1987	8.1	9.0
1988	5.0	6.3
1989	6.6	8.0
1990	10.6	11.2
1991	8.3	9.4
1992	9.1	10.0
平均	8.0	9.0

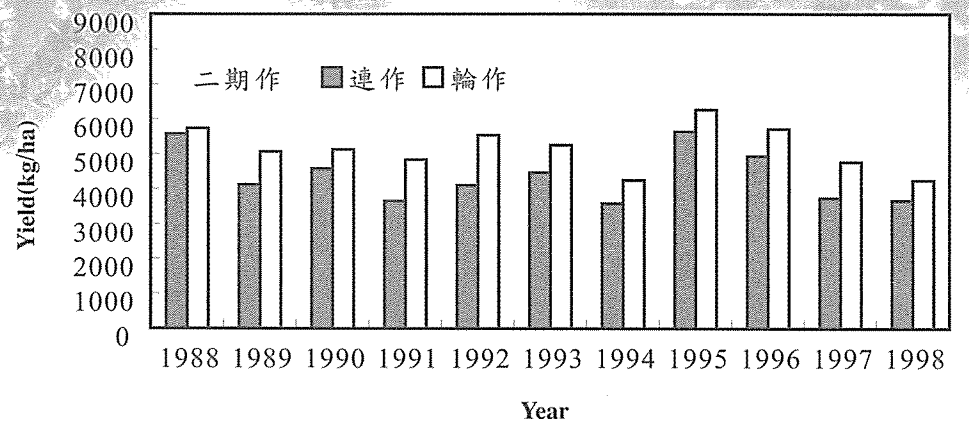
水稻之自耐性極強，可連作而不致減產，但如在與旱作輪作的情形下，亦發現輪作區的產量不論一、二期作均較連作區爲高，圖一、二爲本所內的長期試驗田所得的結果，土壤爲中質地微酸性砂頁岩沖積土，其中一期作水旱田輪作區水稻平均增產15%，二期作則增產18%。

連作亦有所謂旱田連作與水田連作之謂，在本省甘蔗連作，時常發生發芽率極差，生長不良而減產情形，並已從土壤化學及生物學方面加以研究。依台糖公司王世中博士等人之研究，可以浸水處理即可恢復，這是因爲浸水可以造成另一種微生物相，且能淋洗一些微生物代謝物質，減少對作物之毒害。菲律賓國際稻米研究所，曾對陸稻及其它旱作，經三年之連作試驗顯示，陸稻、綠豆、牛豆(cowpea)受影響最大，玉米較輕微，而高粱較不受影響，且輪作或休閒等措施亦獲得類似之結果。英國的Rothamsted試驗場中有名的Broadbalk肥料連作試驗，已有百餘年歷史，其中即設有每栽培小麥四年即予休閒一年的處理，結果顯示小麥產量每四年當中均以休閒後第一年爲最高，並依連作的年數顯著下降，而以第四年爲最低。產量起伏的原因，部份可歸因於休閒後地力氮素的增加。日本青森縣農業試驗場，亦有長期試驗比較連作與輪作的效果，結果亦顯示連作區之小麥、大豆、馬鈴薯、玉米等產量均較輪作者低，而其原因亦可部份歸因於連作後地力氮素減少。

一般認爲在浸水狀態下栽培的水稻是最能耐連作的作物。事實上，一般水田已在同一田區連作百年甚至數千年，然而未聞其因連作而有減產的現象。但日本或歐美等國之稻作年僅一作，每作收割後均有很長的休閒或輪作期間。而本省一年兩作水稻，第一期作之前常有較長期間之休閒或輪作，而第二期作則幾乎沒有，因此常有人懷疑第二期作水稻收量之低落，可能和稻田之連作（即插秧前無適當之休閒或輪作）有關。依農試所在彰化地區的田間試驗結果，均顯示經第一



圖一、輪作對水稻一期作產量的影響



圖二、輪作對水稻二期作產量的影響

期作期間浸水休閒之水田，在第二期作時水稻生育自始即較連作水田爲優，因而單位面積穗數及粒數增加，稻穀增產十五～廿%，盆栽試驗結果，亦得類似結果。但第一期作期間以旱田狀態下休閒之盆栽土壤，在第二期作時卻未見水稻生長較佳；據解釋，盆栽試驗由於較長時間的乾旱休閒(dry fallow)結果，其重新浸水後的土壤，氧化還原電位（Eh）始終保持很高，還原緩慢，以致磷之有效度低，影響水稻生育。高雄區農改場在美濃一地比較栽培制度對第二期作水稻收量之影響，亦顯示第一期全期間之休閒或旱作處理，均對第二期作水稻收量有增產效果。農試所曾分析水稻生長期間土壤中之銨態氮含量，植物體內全氮量以及其它要素含量，亦均無與連作區與休閒區之顯著差異，可見上述連作區水稻之所以較休閒區減產，並非因連作後地力氮素或土壤中其它營養要素減低所致。至於是否和前作稻根殘渣之未能在土壤中充分分解，而產生生長抑制物質有

表二、作物序列中前後作組合不當引起之植物相剋作用（摘自高氏，1986）

前作	後作	田間情況	原因
小麥	玉米	玉米植株矮小，根系短少，產量大減	前作小麥殘體覆蓋引起眞菌（青黴菌）代謝毒物生成，抑制玉米根系生長
大麥 牛筋草	煙草	植株矮小，品質變劣	前作殘體產生酚酸抑制菸草幼苗根系呼吸作用
花椰菜	萵苣	萵苣種子萌芽率大減，幼苗脆弱	前作殘體產生低分子醋酸、酚酸等抑制萵苣種子萌芽
小麥	大麥	大麥根系不良，減產	前作殘體在較潮濕土壤中產生大量醋酸抑制後作根系伸展
桃樹	無花果	後作幼苗根系生長停頓，果實小而品質差	桃樹根系被微生物分解產生氰化物及苯甲醛，抑制後作根系呼吸作用
枇杷	桃樹	桃樹根系生長受阻	前作根系分泌安息香酸，抑制桃樹根系生長
酸柑	蜜柑	蜜柑果實瘦小	前作酸柑地上部（葉子）殘體分解物產生未知名有機化合物，影響後作生育及產量

關？抑或與土壤中其它物理、化學性質有關？尚待研究。

二、輪作序列中前後作與植物毒質及相關因子之關係

雖然，作物殘體是土壤有機物之主要來源，這是指在正常環境下而言；但有時作物殘體在一定面積之土地上積聚過多，或在較不適宜環境下（低溫、多雨或排水不良等情況下），常會因分解不完全而產生許多有毒中間代謝產物，抑制自身或後作生育，此即所謂「植物毒質」(phytotoxic substances)問題。這些植物毒質大多來自作物殘體分解物，主要是低分子有機酸、酚酸、胺，及較複雜之類黃素及松烯類等有機化合物。有時這些作物殘體亦能刺激土壤中一些腐生微生物大量繁殖，產生微生物代謝毒質(microbial toxins)抑制作物生長。有關前後作組合不當而引起之植物毒質相剋作用在國內外的例子甚多，表二即列舉一些農藝及園藝作物前後作順序不當所引起之植物相剋作用實例。植物毒質問題之發生，除因前後作組合不當外，前後作種植時間之間隔太短，導致前作殘留物因碳：氮比高而引起所謂土壤之氮素固定化作用（nitrogen immobilization），呈短暫缺氮現象，這也是應當注意之處。

三、本省蔬菜專業區的肥料施用問題

以上所述主要就糧食作物下的耕作制度的結果，至於本省的蔬菜生產，不論是連作或輪作，大部分係以蔬菜專業區的型態生產，其間缺少水田作用，蔬菜專業區是以密集栽培下的集約耕作方式，常密集且大量施用肥料，其用量往往達到經濟施肥量的2-3倍，且常一次大量全面撒佈，因而導致土壤酸化及累積多量的肥料鹽，並使植體累積多量硝酸態氮，以及污染地下水源。大量施用氮素對增產效果不及植體硝酸態氮含量增加明顯，植體全氮含量增加亦有限。

硝酸鹽對人體有害，在體內會還原成亞硝酸鹽，亞硝酸鹽與二級胺形成亞硝酸胺，而導致實驗動物發生癌症。多數葉菜是喜好硝酸態氮的作物，當根部吸收量超過植物能夠還原同化的量時，則產生累積現象。硝酸態氮累積量的多寡依作物種類或品種而異，而同一品種累積量則又受環境因子，肥料管理，以及栽培方法所左右。土壤中高氮含量（大量施肥）是植體累積硝酸態氮的主要因子。美國國科會的報導指出，每人每天由食用食物而來的硝酸態氮量爲72.6毫克，其中89.5%來自蔬菜類，6.1%來自水果，1.7%來自穀類，可見農作物提供了很多的硝酸鹽。另有類似報導指出爲61mg/person/day，其中75%來自蔬菜。飲水中硝酸鹽的來源，因施肥而提供者佔了25%。美國環境保護署設定公共給水硝酸鹽的安全上限爲45mg-NO_3^-/L(10mg-N/L)，歐洲國家大部分訂爲50mg-NO_3^-/L，加拿大健康福利部亦訂爲45mg/NO_3^-/L。地下水層愈淺，所含硝酸鹽愈高；在美國海岸區，有32%的水井硝酸態氮含量超過10mg-N/L。

綜上所述，吾人知合理化施肥及水田作用有其維持地力的重要性，地力的維持不但是永續性農業上的基本需求，亦是環境品質監測之依據，本省輪作制度的實施即需關注此方面的重要性。因此，爲防止臺灣土壤之過度酸化及旱作連作或輪作引起之障礙，應儘可能採用包含水稻在內之輪作制度，多肥作物應避免氮肥之濫用；酸性過強土壤可適量施用石灰或爐渣，以利改良。

四、參考文獻

高銘木。1986。輪作系統中前後作順序對作物生育之影響。興農215:89-93.

高銘木、王世中、劉文徹、李松伍、薛鎭江。1983。三十年來台糖自營農場連作蔗田生產力低減之理論與改進。台灣糖業研究所研究彙報100:25-43.

Crookston,R.K. 1984.The rotation effect. Crop Soils 36:12-14.

Griffith,D.R., J.E.Kladivko, J.V Mannering, and S.D. West .1988. Long-term tillage and rotaion effects on corn growth and yield on high and low organic poorly drained soils. Agron.J.80,599-605

Karlen,D.L., E.C. Berry,T.S. Colvin, and .R.S.Kanwar.1991. Twelve-year tillage and crop rotation effects on yields and soil chemical properties in northeast Iowa. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 22, 1985-2003.

Karlen,D.L., G.E. Varvel, D.G. Bullock, and R.M. Cruse. 1994. Crop rotations for the 2lst century. Adv. Agron. 53:1-45.

中華民國農作物新公告命名品種

(自89年元月到90年12月)

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎農試所種原組 魏趨開 邱輝龍 陳述 范明仁

依據『臺灣省農業用動植物及微生物新品種登記命名辦法』第六條規定，農作物新公告命名品種在農委會公告後，由農業試驗所辦理命名登記。本所除定期整理公佈，同時將各品種的『特性表』公佈在本所作物種原資訊網站上(http://192.192.196.3/npgrc-web/publish/new-var/newname-01.html)(圖一)。

自89年元月起到90年12月止新公告命名之作物品種數共91個。以年度計，89年有23個品種，90年有68個品種(表一)。若以作物類別來區分，則以蔬菜52品種最多，其次為果樹5品種、雜糧5品種、特用作物2品種、稻2品種、花卉1品種(表二)。91個命名品種中共有34類作物，其中以番茄10品種最多，甜瓜、西瓜、番椒各7個品種，苦瓜6個品種，茄子、胡瓜各5個品種，南瓜、蘿蔔各4個品種，青花菜、花椰菜、大豆各3個品種，水稻、絲瓜、越瓜、扁蒲、鳳梨各2個品種，冬瓜、甘藍、青蔥、茭白筍、莧菜、結球白菜、不結球白菜-青梗白菜、芥藍、油菜、印度棗、桃、番荔枝、尼羅草、玉米、仙草、山藥、唐菖蒲各1個品種。

命名機構則有10個，其中政府機構命名22品種，非政府機構命名69品種(表三)。政府機構以農試所7品種最多，包括嘉義分所鳳梨2品種及水稻、唐菖蒲、桃、莧菜及絲瓜各1品種；台南場4品種居次，為食用白玉米、黑豆、綠肥大豆及覆蓋兼綠肥用大豆各1品種；桃園場3品種，水稻、仙草及番茄各1品種；台中場、高雄場與花蓮場各2品種，分別為台中場的茭白筍與番茄，高雄場的印度棗與茄子及花蓮場的山藥與青蔥；台東場及畜試所各1品種，分別為台東場的番荔枝及畜試所的尼羅草。亞蔬中心以育成的優良品系提供選拔命名，其中有2個番茄品種分別由台中場及桃園場各完成一個品種的命名。

政府為保障種苗之智慧財產權，將陸續整理我國已有的各作物品種及各作物的特性表供品種權利登記，因此非政府機構亦可參加新品種命名，本期間只有農友種苗公司申請完成69品種的命名，包括番茄8個品種，甜瓜、西瓜與番椒各7個品種，苦瓜6個品種，胡瓜5個品種，茄子、南瓜與蘿蔔各4個品種，青花菜與花椰菜各3個品種，越瓜與扁蒲各2個品種，絲瓜、冬瓜、甘藍、結球白菜、不結球白菜-青梗白菜、芥藍與與油菜各1個品種。

行政院農業委員會公告適用新品種權利登記的作物，到截稿為止有蔬菜51種，花卉6種、果樹5種，共62種(表四)。其他尚未許可之作物，亦陸續整理資料，待進一步公告實施，公告清單可上農委會網站查詢(http//www.coa.gov.tw/program/plant/plant005/list.htm)。

作者：魏助理趨開
聯絡電話：04-23302301轉804

圖一、國家作物種原中心網站之作物新品種命名消息

表一、中華民國農作物新公告命名品種一覽表(89年元月到90年12月)

公告日期	育成單位	作　物	品種名稱	品種數
890505	台南場	綠肥大豆 黑豆	台南4號 台南5號	2
890721	台中場	茭白筍	台中1號	1
890721	嘉義分所	鳳梨	台農18號	1
890801	台南場	食用白玉米	台南22號	1
890830	農試所	唐菖蒲	台農1號	1
891026	農友種苗公司	甘藍 茄子 番茄 番椒	翠峰 長豐 瑞祥、慧嬌 翠美星	5
891120	農試所	莧菜	台農1號	1
891120	農友種苗公司	西瓜 絲瓜 冬瓜 扁蒲 越瓜 胡瓜 甜瓜	黛安娜、慧玲 銀光 東和 永豐 銀風、銀山 秀綠 金后、橙芳、嘉輝	11
900104	桃園場	仙草	桃園1號	1
900213	農試所	水稻	台農71號(益全香米)	1
900222	花蓮場	青蔥	蘭陽3號	1
900306	畜試所	尼羅草	台畜草1號	1
900306	桃園場、亞蔬中心	番茄	桃園亞蔬9號	1
900411	高雄場	印度棗	高雄2號(春蜜)	1
900627	花蓮場	山藥	花蓮3號	1
900803	台東場	番荔枝	台東1號(都蘭仔種)	1
900806	農試所	桃	台農1號(春蜜)	1
900823	嘉義分所	鳳梨	台農19號	1
900824	農試所	絲瓜	台農1號	1
900830	台中場、亞蔬中心	番茄	台中亞蔬10號	1
900830	高雄場	茄子	高雄2號(紫娘)	1

表一、中華民國農作物新公告命名品種一覽表(89年元月到90年12月)(續)

公告日期	育成單位	作　物	品　種　名　稱	品種數
900831	台南場	覆蓋兼綠肥用大豆	台南6號	1
900913	桃園場	水稻	桃園1號	1
901011	農友種苗公司	甜瓜 胡瓜 西瓜 南瓜 苦瓜 扁蒲	鳳仙、蜜華、淑芬、愛妃 大利、麗翠、小翠、阿信 愛玲、小秀、小華、小冠、小妃 大福、李白、瑞福、福祿 碧華、永華、月英、翠妃、美翠、翠秀 春鶯	24
901030	農友種苗公司	番椒 茄子 番茄	北極星、仁武星、愛佳、辣妹、香津、朱雀 惠娘、喜綠、佩華 金光、春光、金童、玉女、聖姬、小春	15
901031	農友種苗公司	蘿蔔 青花菜 花椰菜 結球白菜 不結球白菜 芥藍 油菜	紅姑娘、紫香、白娘、永祥 綠輝、翠麗、清華 芳雪、白秀、嬌雪 翠陽 豐綠(青梗白菜) 永春 阿茵	14
合計			89年23個品種，90年68個品種	91

表二、中華民國農作物新公告命名品種分類表(89年元月到90年12月)

種　類	作　物　名　稱（品　種　數）
蔬菜(76)	番茄(10)、甜瓜(7)、西瓜(7)、番椒(7)、苦瓜(6)、茄子(5)、胡瓜(5)、南瓜(4)、蘿蔔(4)、青花菜(3)、花椰菜(3)、絲瓜(2)、越瓜(2)、扁蒲(2)、冬瓜(1)、甘藍(1)、青蔥(1)、茭白筍(1)、莧菜(1)、結球白菜(1)、不結球白菜(1)--青梗白菜、芥藍(1)、油菜(1)
果樹(5)	鳳梨(2)、印度棗(1)、桃(1)、番荔枝(1)
雜糧(5)	大豆(3)--黑豆、綠肥大豆、覆蓋兼綠肥用大豆，尼羅草(1)、玉米(1)--食用白玉米
特用作物(2)	仙草(1)、山藥(1)
稻(2)	水稻(2)
花卉(1)	唐菖蒲(1)

作物共34類，品種數91個。

表三、中華民國農作物新公告命名機構表(89年元月到90年12月)

命名機構(品種數)	作　物　名　稱（品　種　數）
農試所(7)	水稻、唐菖蒲、桃、莧菜、絲瓜、鳳梨(2)
台南場(4)	食用白玉米、黑豆、綠肥大豆、覆蓋兼綠肥用大豆
桃園場(3)	水稻、仙草、番茄*
台中場(2)	茭白筍、番茄*
高雄場(2)	印度棗、茄子
花蓮場(2)	山藥、青蔥
畜試所(1)	尼羅草
台東場(1)	番荔枝
農友種苗公司(69)	番茄(8)、甜瓜(7)、西瓜(7)、番椒(7)、苦瓜(6) 、胡瓜(5)、茄子(4)、南瓜(4)、蘿蔔(4)、青花菜(3)、花椰菜(3)、越瓜(2)、扁蒲(2) 、絲瓜(1)、冬瓜(1)、甘藍(1)、結球白菜(1)、不結球白菜(1)-青梗白菜、芥藍(1)、油菜(1)
亞蔬中心*(2*)	番茄(2*)

命名機構共10個。政府機構命名22個品種，非政府機構命名69個品種。
註：*由亞蔬中心和台中場、桃園場各合作命名1品種。

表四、新品種權利登記適用作物總類

中文名稱	英　文　名　稱	學　名　名　稱	公告日期
蔬菜51種			
洋蔥	*Onion	*Allium cepa* L.	89.11.08
蔥	*Welsh onion	*Allium fistulosum* L.	
大蒜	*Garlic	*Allium sativum* L.	
韭菜	*Chinese chive, *Chinese leek	*Allium tuberosum* Rottl. ex K. Spreng.	
莧菜	*Edible amaranth	*Amaranthus tricolor* L.	
芹菜	*Celery	*Apium graveolens* L. var. dulce (Mill.) Pers.	
蘆筍	*Asparagus	*Asparagus officinalis* L.	
冬瓜	Wax gourd, White gourd	*Benincasa hispida* Cogn.	
不結球白菜	Pak-choi	*Brassica campestris* L. Chinensis Group	
油菜	Edible rape	*Brassica campestris* L. Japonica Group	
結球白菜	Chinese Cabbage	*Brassica campestris* L. Pekinensis Group	
芥菜	Mustard	*Brassica juncea* L.	
芥藍	Chinese kale	*Brassica oleracea* L. Alboglabra Group	
花椰菜	Cauliflower	**Brassica oleracea* L. Borrytis Group *(*B. oleracea* L. *var. botrytis* L.)	
甘藍	Cabbage	*Brassica oleracea* L. Capitata Group	
抱子甘藍	Brussels sprouts	*Brassica oleracea* L. Gemmifera Group	
球莖甘藍	Kohlrabi	*Brassica oleracea* L. Gongylodes Group	
青花菜	Broccoli	*Brassica oleracea* L. Italica Group	
蕪菁	Turnip	*Brassica rapa* L.	
番椒	Pepper	*Capsicum annuum* L. (*Capsicum frutescens* L.)	81. 06.19
茼蒿	*Garland chrysanthemum	*Chrysanthemum coronarium* L.	
西瓜	Watermelon	*Citrullus lanatus* (Thunb)Matsum & Nakai	90.08.22
芋	*Taro	*Colocasia esculenta* (L.) Schott	
甜瓜	Melon	*Cucumis melo* L.	
越瓜	Oriental pickling melon	*Cucumis melo* L.conomon group	

表四、新品種權利登記適用作物總類 (續)

中文名稱	英 文 名 稱	學 名 名 稱	公告日期
胡瓜	Cucumber	*Cucumis sativus* L.	
南瓜	Pumpkin	*Cucurbita* spp.	
荸薺	*Water chestnut	*Eleocharis dulcis* (Burm. f.) Trin. ex Henschel	
草莓	*Strawberry	*Fragaria × ananassa Duchesne* (F. chiloensis × F. virginiana)	
毛豆	Vegetable soybean	*Glycine max*(L.) Merr	
黃秋葵	*Okra	*Hibiscus esculentus* L.	
蕹菜	*Water convolvulus	*Ipomoea aquatica* Forsk.	
鵲豆	Hyacinth bean， Lablab	*Lablab purpureus* (L.) Sweet	
萵苣	*Lettuce	*Lactuca sativa* L.	
扁蒲	Bottle gourd	*Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl.	
絲瓜	Vegetable sponge	*Luffa cylindrica* Roem.	
番茄	Tomato	*Lycopersicon lycopersicum* L. (*L. esculentum* Mill.)	
苦瓜	Bitter gourd	*Momordica charantia* L.	
豆瓣菜	*Watercress	*Nasturtium officinale* R. Br.	
蓮藕	*East Indian lotus	*Nelumbo nucifera* Gaertn.	
萊豆	Lima bean	*Phaseolus limensis* Macf.（大粒種） *Phaseolus lunatus* L.（小粒種）	
菜豆	Kidney bean	*Phaseolus vulgaris* L.	
豌豆	Garden pea	*Pisum sativum* L.	
蘿蔔	Radish	*Raphanus sativus* L.	83.05.28
慈菇	*Arrowhead	*Sagittaria sagittifolia* L.	
茄子	Eggplant	*Solanum melongena* L.	
馬鈴薯	Potato	*Solanum tuberosum* L.	
菠菜	*Spinach	*Spinacia oleraceae* L.	
菱角	*Water caltrops, *Trapa nut	*Trapa natans* L.	
豇豆	Asparagus bean	*Vigna unguiculata* (L.) Walp subsp. *Sesquipedalis* (L.) Verdc.	87.10.09
茭白	*Co-ba, *Kuw-sun	*Zizania latifolia* Turcz.	

表四、新品種權利登記適用作物總類 (續)

中文名稱	英 文 名 稱	學 名 名 稱	公告日期
花卉6種			
聖誕紅	Poinsettia	*Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex Klotzch.	86.01.24
非洲菊	Gerbera	*Gerbera jamesonii* H. Bolus ex Hook. f.	89.09.08
滿天星	Gypsophila	*Gypsophila paniculata* L.	88.09.17
長壽花	Kalanchoe	*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.	89.09.08
夜來香	Tuberose	*Polianthes tuberosa*	87.10.09
玫瑰	Rose	*Rosa hybrida* Hort.	89.09.08
果樹5種			
柑橘	Citrus	*Citrus* spp.	88.09.17
鳳梨	Pineapple	*Ananas comosus* (L.) Merr.	89.09.08
木瓜	Papaya	*Carica papaya* L.	88.09.17
荔枝	Litchi	*Litchi chinensis* Sonn	88.09.17
香蕉	Banana	*Musa* spp.	89.05.01

資料來源：http//www.coa.gov.tw/program/plant/plant005/list.htm 2001/09/24

*採用 黃涵、洪立 主編。1988。台灣蔬菜彩色圖說。台灣大學園藝系編印。